

27.07.89

n der  
Anschrift  
Straße,  
Haus-Nr.  
und ggf.  
Postfach  
angeben.

Sendungen des Deutschen Patentamts sind zu richten an:

Dipl.-Ing. Ernst Mehl  
Patentanwalt  
  
Abhofach 8  
beim Deutschen Patentamt  
8000 München 2

GF ZD Moh W/F

Eing. 31. JULI 1989

GF

Frist

# Antrag auf Eintragung in s Gebrauchsmust rs

6 89 09 128.0

Ihr Zeichen (max. 20 Stellen)

GR 89 G 6724 DE

Telefon

089/4158-385

Datum

24.07.89

Der Empfänger unter Feld ① ist der

☐ Anmelder☐ Zustellungsbevollmächtigte☒ Vertreter

ggf. Nr. der allgemeinen Vertreter-Vollmacht

④ Anmelder

Emitec Gesellschaft für  
Emissionstechnologie mbH  
Hauptstraße 150  
D-5204 Lohmar 1

Vertreter

Dipl.-Ing. Ernst Mehl  
Patentanwalt  
Postfach 220176  
8000 München 22

⑤ Anmeldercode-Nr.

3 199 215

Vertretercode-Nr.

105864

Zustelladreibcode-Nr.

6005071

⑥ Bezeichnung des Gegenstandes

Wabenkörper mit internen Anströmkanten, insbesondere  
Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

⑦ Sonstige Anträge

☒ Aussetzung der Eintragung und Bekanntmachung für 15 Monate  
(maximal 15 Monate ab Anmelde- bzw. Prioritätstag)

☐ Recherchenantrag - Ermittlung der öffentlichen Druckschriften (§ 7 Gebrauchsmustergesetz)

☐ Lieferung von Ablichtungen der im Recherchenverfahren ermittelten Druckschriften

⑧ Erklärungen

☐ Die Anmeldung ist eine  
Teilung/Ausscheidung  
aus der Gebrauchsmusteranmeldung

☐ Abzweigung aus Patentanmeldung (Patent)  
(Inanspruchnahme des Anmeldetages)

☐ Der Anmelder ist an Lizenzvergabe interessiert (unverbindlich)

Aktenzeichen

G

P

Anmeldetag

⑨ Priorität (innere, ausländische, Ausstellungspriorität)

⑩ Gebührenzahlung

☐ durch beigefügten ScheckBetrag 50,-- DM☒Überweisung (nach Erhalt  
der Empfangsbescheinigung)☐beigefügte Gebührenmarken  
(bitte nicht auf die Rückseite kleben)

Diese Gebrauchsmusteranmeldung ist an dem durch Perforierung angegebenen Tag beim Deutschen Patentamt eingegangen.  
Sie hat das mit „G“ gekennzeichnete Aktenzeichen zu erhalten.

Dieses Aktenzeichen ist gemäß dem Aktenzeichen bei allen Eingaben und Zahlungen anzugeben. Bei Zahlungen ist der  
Verwendungszweck hinzuzufügen.

Nur von der Annahmestelle auszufüllen.

☐ für die obengenannten Anmeldungen sind Gebührenmarken im Werte von \_\_\_\_\_ DM entrichtet.

(Raum für das Dienstsiegel  
des Deutschen Patentamtes)

Bitte Hinweise auf der Rückseite  
der zurückbehaltenen Antragsdurchschrift  
beachten!

1 Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH  
D-5204 Lohmar 1

5 Wabenkörper mit internen Anströmkanten, insbesondere  
Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper,  
insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus  
10 lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen  
strukturierten Blechen, die die Wände einer Vielzahl von für  
ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden. Solche metallischen  
Katalysator-Trägerkörper sind in vielen Varianten bekannt und  
beispielsweise in der EP-A-02 20 468, der EP-A-02 79 159, der  
15 EP-A-02 45 737 oder der EP-A-02 45 736 beschrieben.

Schon lange ist bekannt, daß in den meisten Anwendungsfällen  
und bei den üblichen Dimensionierungen solcher Wabenkörper die  
Strömung in den Kanälen im wesentlichen laminar ist, da sehr  
20 kleine Kanalquerschnitte verwendet werden. Unter diesen  
Bedingungen bauen sich an den Kanalwänden relativ dicke  
Grenzschichten auf, welche einen Kontakt der Kernströmung in  
den Kanälen mit den Wänden verringern. Diffusionsprozesse  
zwischen Kernströmung und Grenzschichten gleichen dies zwar  
25 teilweise aus, jedoch wurde seit langem versucht, durch  
besondere Strukturierung des Wabenkörpers hier Verbesserungen  
zu schaffen.

Aus der DE-PS-11 92 624 ist beispielsweise bekannt, den  
30 Wabenkörper aus vielen hintereinander angeordneten Scheiben  
herzustellen, deren Kanäle in Strömungsrichtung gegeneinander  
versetzt sind. Ein so zusammengesetzter Körper hat in seinem  
Inneren immer wieder neue Anströmkanten, an denen die Strömung  
geteilt wird. Dabei wurden vorzugsweise Scheiben aus spiralig  
35 gewickelten glatten und gewellten Blechen hintereinanderge-  
setzt, wobei die Wickelrichtung jeweils geändert wurde. Diese

1 Maßnahme ist einerseits fertigungstechnisch wegen der vielen  
kleinen Scheiben sehr aufwendig und führt andererseits zu  
unregelmäßigen Konstellationen der gegeneinander versetzten  
Kanäle, was bei der Beschichtung und beim späteren Betrieb von  
5 Nachteil sein kann.

In der EP-A-01 52 560 und der EP-A-01 86 801 werden  
Möglichkeiten zur Verwirklichung desselben Gedankens  
beschrieben, die fertigungstechnisch günstiger sind, da ein  
10 Wabenkörper nicht aus mehreren Scheiben zusammengesetzt werden  
muß. Allerdings bringen es die beschriebenen Wellformen mit  
sich, daß erhebliche Flächenanteile der verwendeten Bleche  
aneinanderliegen, wodurch die für katalytische Kontaktierung  
ausnutzbare Fläche im Verhältnis zum Materialeinsatz ungünstig  
15 wird.

In einem zusammenfassenden Artikel von M. Nonnenmann: "Neue  
Metallträger für Abgaskatalysatoren mit erhöhter Aktivität und  
innerem Strömungsausgleich", ATZ Automobiltechnische  
20 Zeitschrift 91 (1989) 4, Seiten 185 - 192, in dem die Vorteile  
und Wirkungen von in Strömungsrichtung gegeneinander versetzten  
Strömungskanälen beschrieben werden, wird auch eine Variante  
vorgeschlagen, bei der statt einer glatten Blechlage ein sog.  
Mikro-Wellband verwendet wird, wodurch die Flächenausnutzung  
25 etwas günstiger wird. Ein solches Mikro-Wellband bildet jedoch  
zusammen mit glatten Anlageflächen an anders strukturierten  
Blehbändern winzige Kanäle, welche sich bei einer späteren  
Beschichtung zusetzen und damit eine beachtliche Erhöhung des  
Druckverlustes und wiederum einen Verlust an aktiver Fläche und  
30 einen unnötigen Verbrauch an Beschichtungsmasse bewirken.  
Trotzdem zeigt der Artikel, daß aufgrund der fertigungstech-  
nischen Möglichkeiten ein metallischer Katalysator-Trägerkörper  
einem extrudierten keramischen Körper überlegen ist, da durch  
konstruktive Maßnahmen die Strömungsverhältnisse im Inneren  
35 beeinflußt werden können. Dabei kann ein zusätzlicher Effekt  
auftreten, nämlich die Quervermischung von Strömungen in

- 1 den einzelnen Kanälen durch entsprechende Verbindungswege bzw. Öffnungen in den Kanalwänden.

Im Hinblick auf den bisher beschriebenen Stand der Technik ist  
5 es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wabenkörper zu schaffen, bei welchem die Vorteile von gegeneinander versetzten inneren Wänden ausgenutzt werden können und bei dem nur geringe Flächenanteile der einzelnen Lagen aneinanderliegen. Dabei sollen auch fertigungstechnische Gesichtspunkte berücksichtigt  
10 werden, um den Aufwand bei der Herstellung solcher Wabenkörper gering zu halten.

Diese Aufgabe wird durch einen Wabenkörper gelöst, der aus zumindest teilweise strukturierten Blechen besteht, welche die  
15 Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden, wobei ein Teil der Bleche eine Hauptwellung mit Wellenbergen und Wellentälern und einer vorgebbaren Wellhöhe aufweist und wobei die Wellenberge und/oder Wellentäler mit einer Vielzahl von Umstülpungen versehen sind, deren Höhe  
20 kleiner oder gleich der Wellhöhe ist, vorzugsweise zwischen ein Drittel und zwei Drittel der Wellhöhe. Ein solcher Wabenkörper eignet sich insbesondere als Katalysator-Trägerkörper, vorzugsweise für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Die Umstülpungen schaffen im Inneren des Wabenkörpers zusätzliche  
25 Anströmkanten und bilden zusammen mit der Hauptwellung eine Struktur, die die Ausbildung von Grenzschichten beim Durchströmen eines Fluids verringert. Ein solcher Körper weist bei gleichem Materialeinsatz eine höhere katalytische Umsetzungsrate auf als entsprechende Körper ohne Umstülpungen.  
30 Bei einer lagenweisen Anordnung der strukturierten Bleche werden auch die Kontaktflächen zwischen den einzelnen Lagen durch die Umstülpungen verringert.

In Anbetracht der Strömungsverhältnisse in einem solchen  
35 Wabenkörper sollten die Umstülpungen eine Länge von etwa 4 bis 20 mm haben, vorzugsweise 8 bis 16 mm, damit sich geschlossene

- 1 Grenzsichten möglichst nicht ausbilden können. Sinnvoll ist es auch, auf jedem Wellenberg und/oder jedem Wellental in Strömungsrichtung hintereinander zwei oder mehr Umstülpungen anzuordnen, um immer wieder neue zusätzliche Anströmkanten zu
- 5 schaffen. Der Abstand von zwei aufeinanderfolgenden Umstülpungen auf einem Wellenberg bzw. Wellental sollte dabei in der gleichen Größenordnung liegen wie die Länge der Umstülpungen, also etwa 4 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 16 mm.
- 10 Je nach der Tiefe der Umstülpungen können diese zwar direkt nebeneinander sowohl auf einem Wellenberg wie auch in einem Wellental sein, jedoch ist es aus Stabilitätsgründen günstiger, Umstülpungen auf den Wellenbergen gegenüber denen auf den Wellentälern mit einem Versatz anzuordnen, der bis etwa 30 mm
- 15 betragen kann und vorzugsweise größer als die Länge der Umstülpungen ist.

Um in einem Wabenkörper noch mehr Anströmkanten zu schaffen, welche nicht miteinander fluchten, können auch zwei oder mehr

20 Umstülpungen mit unterschiedlichen Höhen auf jedem Wellenberg und/oder jedem Wellental angeordnet werden. Bei gleichem Materialeinsatz entstehen so zusätzliche Anströmkanten, die eine fiktive Unterteilung des Wabenkörpers bewirken, so als hätte dieser eine viel größere Zahl an Kanälen als die Zahl der

25 Wellenberge und Wellentäler der Hauptwellung.

Auf die Form der Hauptwellung und auch auf die Form der Umstülpung kommt es prinzipiell nicht an, sofern die Hauptwellung nicht zu flache Wellenberge und Wellentäler

30 aufweist, welche große Anlageflächen mit benachbarten Lagen bilden könnten. Eine günstige Form der Hauptwellung ist eine zickzackförmige Wellung mit leicht abgerundeten Wellenbergen und Wellentälern, bei der sich geometrisch sehr übersichtliche Verhältnisse bezüglich der Umstülpung und der entstehenden

35 Kanalformen ergeben. Herstellungstechnisch günstig und von höherer Elastizität ist eine Hauptwellung, die der Abwicklung

- 1 einer Evolventenverzahnung entspricht, wie sie aus dem oben zitierten Stand der Technik auch bekannt ist. Die Umstülpungen selbst können etwa V-förmig oder U-förmig, ggf. mit abgerundeten Kanten bzw. Übergängen zur Hauptwellung sein.
- 5 Möglich ist auch eine Form der Umstülpungen, die etwa der Form der Zähne einer Evolventenverzahnung entspricht.

- Die Umstülpungen können auch in besonderer Ausgestaltung der Erfindung die Strömungsführung beeinflussen, indem die
- 10 Seitenflächen der Umstülpungen nicht parallel zur Strömung verlaufen. Dies kann z. B. durch unterschiedliche Höhen jeder Ausstülpung an deren beiden Stirnseiten oder durch eine geringfügige Schräglage in bezug auf die Mittellinie der Kanäle erreicht werden. Günstig ist diese Ausführung ggf. in
- 15 Verbindung mit Öffnungen in eventuellen Zwischenlagen.

- Außerdem kann es für die Temperaturverteilung im Wabenkörper sinnvoll sein, die Umstülpungen nicht gleichmäßig zu verteilen, sondern die Zahl der Umstülpungen pro Volumeneinheit in
- 20 Strömungsrichtung zunehmen zu lassen. Dies hat eine ähnliche Wirkung wie ein Aufbau eines Wabenkörpers aus Scheiben mit in Strömungsrichtung zunehmender Zahl der Kanäle pro Querschnittsfläche.

- 25 Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist ein Wabenkörper aus abwechselnden Lagen glatter oder schwach strukturierter und gewellter Bleche mit Umstülpungen, wobei der Körper gewickelt, geschichtet oder geschlungen sein kann. Erfindungsgemäß gewellte Bleche mit Umstülpungen eignen sich praktisch für alle
- 30 bekannten Herstellungsverfahren, die auch auf einfach gewellte Bleche anzuwenden waren. So können Körper aus Blechstapeln mit gegensinnig verschlungenen Enden oder aus gefalteten, umeinandergeschlungenen Blechstapeln aufgebaut werden. Unter einer schwach strukturierten Blechlage ist dabei eine im
- 35 Vergleich zur Hauptwellung nur mit geringer Amplitude gewellte Blechlage und/oder eine quer zur Strömungsrichtung mit geringer

- 1 Amplitude strukturierte Blechlage zu verstehen, welche im Gegensatz zur Hauptwellung jedoch nicht hauptsächlich die Größe der entstehenden Kanäle in dem Wabenkörper bestimmt.
- 5 Um eine zusätzliche Quervermischung im Wabenkörper zu begünstigen, können auch in den glatten bzw. schwach strukturierten Blechlagen Öffnungen vorgesehen werden. Dies verringert die nahezu linienförmigen Berührungsflächen zwischen glatten und gewellten Blechlagen weiter, so daß eine besonders
- 10 günstige Ausnutzung des eingesetzten Materials für katalytisch aktive Oberflächen erreicht wird.

Alle bei metallischen Wabenkörpern bekannten zusätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Elastizität, der Haltbarkeit,

15 der Wirksamkeit und der leichten Herstellbarkeit, können im wesentlichen auf die vorliegende Erfindung übertragen werden. So ist es insbesondere möglich, die Berührungsflächen der Blechlagen zumindest in Teilbereichen miteinander zu verlöten oder die Blechlagen mit einem den Wabenkörper umgebenden

20 Mantelrohr fügetechnisch zu verbinden.

- Zur Veranschaulichung der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung erläutert. Es zeigen
- 25 Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines kleinen Stückes eines erfindungsgemäß mit Umstülpungen versehenen gewellten Bleches,
- Figur 2 die Stirnansicht auf einen Ausschnitt einer Blechlage eines erfindungsgemäß mit Umstülpungen versehenen Wabenkörpers,
- 30 Figur 3 eine stirnseitige Ansicht einer Lage eines erfindungsgemäßen Wabenkörpers mit zwei unterschiedlich hohen Umstülpungen und
- Figur 4 einen Querschnitt durch einen Teil einer Lage eines erfindungsgemäßen Wabenkörpers mit einer anderen Form der
- 35 Hauptwellung und der Umstülpungen.

- 1 Figur 1 zeigt ein kleines Stück eines strukturierten Bleches 1, welches mit Umstülpungen 4 auf den Wellenbergen 2 und mit Umstülpungen 5 auf den Wellentälern 3 versehen ist. Aus so strukturierten Blechen, vorzugsweise in Verbindung mit glatten
- 5 Blechen als Zwischenlagen, lassen sich erfindungsgemäße Wabenkörper schichten, wickeln oder in Form verschlungener Blechstapel in an sich bekannter Weise herstellen. Die Umstülpungen 4, 5 führen zu zusätzlichen Anströmkanten 6 im Inneren eines solchen Wabenkörpers, wodurch dessen Wirksamkeit
- 10 erheblich verbessert wird, ohne daß der Materialeinsatz steigt. Die Umstülpungen 4 bzw. 5 haben eine Höhe  $h$  bzw.  $h'$ , wobei es im Gegensatz zu der Wellhöhe  $H$  auf die Maßhaltigkeit der Höhen der Umstülpungen 4, 5 nicht ankommt, so daß prinzipiell die einzelnen Umstülpungen 4, 5 auch unterschiedliche Höhen
- 15 aufweisen können. Eine typische Wellhöhe  $H$  für die Hauptwellung liegt bei etwa 2 bis 5 mm. Bevorzugt sollten die Höhen  $h$ ,  $h'$  der Umstülpungen zumindest geringfügig kleiner sein als die Wellhöhe  $H$ , damit die Umstülpungen nicht über die Wellenberge 2 bzw. Wellentäler 3 überstehen und damit ein Schichten oder
- 20 Wickeln mit definiertem Abstand verhindern. Auch sollten sich keine Beschichtungsbrücken zwischen den Umstülpungen und benachbarten Lagen bilden können. Die Länge  $a$  einer Umstülpung kann zwischen 4 und 20 mm liegen, vorzugsweise bei etwa 8 bis 16 mm. Mehrere Umstülpungen 4, 5 auf einem Wellenberg 2 bzw.
- 25 einem Wellental 3 sollten in ähnlichen Abständen aufeinanderfolgen, d. h. in Abständen  $b$  von 4 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 16 mm. Aus Stabilitätsgründen ist es vorzuziehen, daß Umstülpungen 4 von Wellenbergen 2 nicht unmittelbar benachbart zu Umstülpungen 5 von Wellentälern 3 liegen, obwohl dies
- 30 prinzipiell möglich ist. Ein Versatz  $c$  in Strömungsrichtung von bis zu 30 mm ist konstruktiv sinnvoll. Vorzugsweise sollte der Versatz  $c$  jedenfalls einige mm größer als die Länge  $a$  der Umstülpungen 4, 5 sein.
- 35 Figur 2 zeigt eine stirnseitige Ansicht eines Teils einer Lage aus einem erfindungsgemäßen Wabenkörper in schematischer



- 1 Darstellung. Ein zwischen zwei angrenzenden glatten oder gering  
strukturierten Blechen 10 liegendes gewelltes Blech 1 weist  
eine Hauptwellung mit der Höhe  $H$  auf mit Wellenbergen 2 und  
Wellentälern 3. Umstülpungen 4, 5 erzeugen zusätzliche  
5 Anströmkanten 6 im Inneren des Wabenkörpers. In Figur 2 sind  
die Höhen  $h$ ,  $h'$  der Umstülpungen 4, 5 kleiner als die Wellhöhe  
 $H$ , so daß zu den jeweils benachbarten glatten oder gering  
strukturierten Blechlagen 10 ein Abstand  $d$  bzw.  $d'$  verbleibt.  
Dieser Abstand  $d$ ,  $d'$  sollte so groß sein, daß beim späteren  
10 Beschichten des Wabenkörpers mit keramischer Masse keine  
unerwünschten, später abbröckelnden, Materialbrücken entstehen  
können. Trotzdem bilden die Anströmkanten 6 eine Struktur, als  
hätte der Wabenkörper fast dreimal so viele Strömungskanäle wie  
das gewellte Blech an Wellenbergen 2 und Wellentälern 3  
15 aufweist. Entsprechend hoch ist die Wirksamkeit bei der  
katalytischen Umsetzung, ohne daß jedoch die entsprechende  
Menge an Material aufgewendet werden muß.

Figur 3 zeigt in einer der Figur 2 vergleichbaren Ansicht,  
20 welche Wirkung hintereinander angeordnete unterschiedlich hohe  
Umstülpungen 4, 4' bzw. 5, 5' haben. Es entstehen nicht  
miteinander fluchtende Anströmkanten, die dem Wabenkörper  
bezüglich seiner Wirksamkeit eine höhere Effektivität geben als  
der durch das gewellte Band 1 vorgegebenen Zahl der Strömungs-  
25 kanäle entsprechen würde.

Figur 4 zeigt im Querschnitt durch den Bereich einer Lage eines  
erfindungsgemäßen Wabenkörpers weitere mögliche Formen der  
Wellung und der Umstülpungen. Das gewellte Blech 41, welches  
30 zwischen zwei glatten oder schwach strukturierten Blechlagen 10  
liegt, weist etwa die Form einer abgewickelten Evolventen-  
verzahnung auf. Auch die Umstülpungen 44, 45 haben die Form der  
Zähne einer Evolventenverzahnung mit gerundeten Übergängen zur  
Hauptwellung. Wellenberge 42 und Wellentäler 43 können ggf. mit  
35 den angrenzenden glatten Blechlagen 10 verlötet sein.  
Zusätzlich können die glatten Blechlagen 10 Öffnungen 11

- 1 aufweisen, welche eine Quervermischung des in dem Wabenkörper strömenden Fluids zwischen den einzelnen Lagen und Kanälen begünstigen.
- 5 Zur Herstellung eines erfindungsgemäß gewellten und mit Umstülpungen versehenen Bleches gemäß Figur 1 kann ein glatter Blechstreifen zunächst durch ein Paar Wellwalzen mit der Hauptwellung geführt werden, woran sich ein zweiter Wellschritt mit Wellwalzen einer kleineren Wellung 7, wie in Figur 1
- 10 gestrichelt angedeutet, anschließt, welche jeweils nur einen Teil der Breite des Blechbandes 1 bearbeiten. Andere Herstellungsverfahren, z. B. das gezielte Falten eines an den späteren Anströmkanten 6 geschlitzten Bleches sind möglich. Die weiteren Arbeitsschritte bei der Herstellung eines erfindungs-
- 15 gemäßen Wabenkörpers unterscheiden sich nicht von denen mit einfach gewellten Blechen nach dem Stand der Technik.

Erfindungsgemäße Wabenkörper eignen sich wegen ihres verringerten Gewichtes, des geringeren Materialeinsatzes und

20 der hohen Wirksamkeit insbesondere als Katalysator-Trägerkörper bei Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren.

25

30

35

## 1 Schutzansprüche

1. Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper, aus zumindest teilweise strukturierten Blechen (1, 10), welche die  
5 Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbar Kanälen (8) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Bleche (1) eine Hauptwellung mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) und einer vorgebbaren Wellhöhe (H) aufweist, wobei die Wellenberge (2) und/oder Wellentäler (3)  
10 mit einer Vielzahl von Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) versehen sind, deren Höhe (h, h') kleiner oder gleich der Wellhöhe (H) ist, vorzugsweise zwischen 1/3 und 2/3 der Wellhöhe.
- 15 2. Wabenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (a) der Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) in Strömungsrichtung 4 bis 20 mm beträgt, vorzugsweise 8 bis 16 mm.
- 20 3. Wabenkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf jedem Wellenberg (2) und/oder jedem Wellental (3) in Strömungsrichtung hintereinander zwei oder mehr Umstülpungen (4, 5, 4', 5', 44, 45) vorhanden sind.
- 25 4. Wabenkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (b) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Umstülpungen (4; 4'; 44 bzw 5; 5'; 45) auf einem Wellenberg (2) bzw. Wellental (3) 4 bis 20 mm  
30 beträgt, vorzugsweise 8 bis 16 mm.
5. Wabenkörper nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umstülpungen (4; 4'; 44) der Wellenberge (2) gegenüber den Umstülpungen (5; 5'; 45)  
35 um einen Versatz (c) gegeneinander in Strömungsrichtung verschoben sind, der zwischen 0 und 30 mm beträgt, vorzugsweise

1 größer als die Länge (a) der Umstülpungen (4; 4'; 44).

6. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei oder  
5 mehr Umstülpungen (4, 4', 5, 5') mit unterschiedlichen Höhen  
(h, h') auf jedem Wellenberg (2) und/oder jedem Wellental (3)  
vorhanden sind.

7. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Hauptwellung etwa zickzackförmig mit leicht abgerundeten  
Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) ist.

8. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Hauptwellung etwa der Abwicklung einer Evolventenverzahnung  
entspricht.

9. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) etwa V-förmig oder U-förmig  
ist mit abgerundeten Kanten bzw. Übergängen zur Hauptwellung.

10. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) etwa die Form der Zähne  
einer Evolventenverzahnung haben.

11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) an ihren Enden  
unterschiedliche Höhen (h bzw. h') aufweisen, so daß die  
Wandflächen der Umstülpungen in einem spitzen Winkel zu der  
durch die Hauptwellung vorgegebenen Richtung der Kanäle  
35 verlaufen.

1 12. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Zahl der  
Umstülpungen (4, 5; 4', 5'; 44, 45) pro Volumeneinheit in dem  
Wabenkörper in Richtung der durch die Hauptwellung gebildeten  
5 Kanäle von einer Stirnseite zur anderen zunimmt.

13. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
Wabenkörper aus abwechselnden Lagen glatter oder schwach  
10 strukturierter (10) und gewellter Bleche (1) mit Umstülpungen  
(4, 5; 4', 5', 44, 45) gewickelt, geschichtet oder geschlungen  
ist.

14. Wabenkörper nach Anspruch 13, d a d u r c h  
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß die glatten oder schwach  
strukturierten Bleche (10) Öffnungen (11) aufweisen.

15. Wabenkörper nach Anspruch 13 oder 14, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Wellenberge (2) und  
20 Wellentäler (3) nur schmale Berührungsflächen mit den glatten  
Blechlagen (10) bilden.

16. Wabenkörper nach Anspruch 15, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Berührungsflächen der  
25 Blechlagen (1, 10) zumindest in Teilbereichen miteinander  
verlötet sind.

30

35

Wabenkörper mit internen Anströmkanten, insbesondere  
Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

5

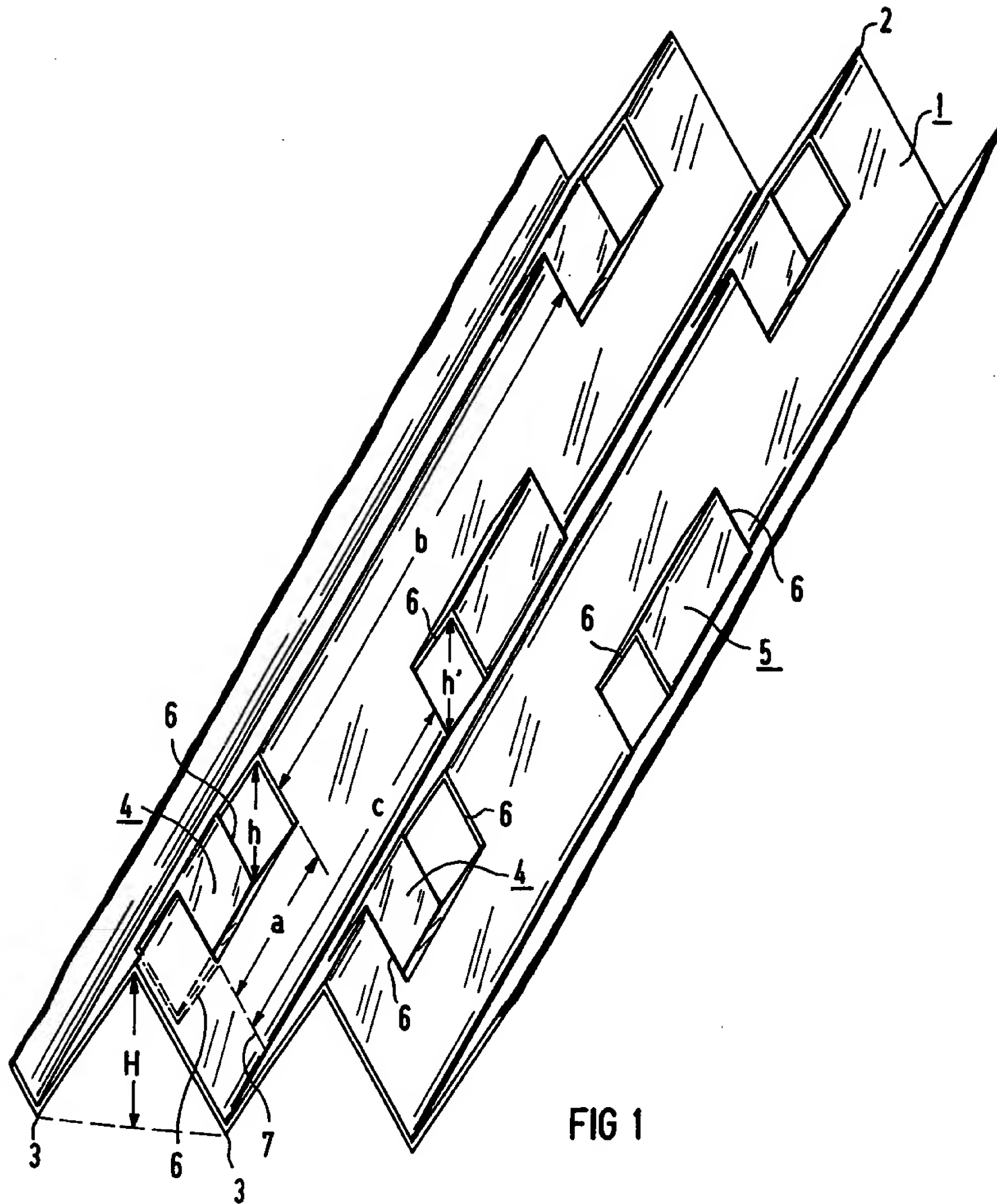
Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper,  
insbesondere Katalysator-Trägerkörper, aus zumindest teilweise  
strukturierten Blechen (1, 10), welche die Wände einer Vielzahl  
von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden. Zumindest ein  
10 Teil der Bleche (1) weist eine Hauptwellung mit Wellenbergen  
(2) und Wellentälern (3) und einer vorgebbaren Wellhöhe (H)  
auf, wobei die Wellenberge (2) und/oder die Wellentäler (3) mit  
einer Vielzahl von Umstülpungen (4, 5) versehen sind, deren  
Höhe (h, h') kleiner oder gleich der Wellhöhe (H) ist,  
15 vorzugsweise zwischen ein Drittel und zwei Drittel der  
Wellhöhe. Durch die Umstülpungen (4, 5) entstehen zusätzliche  
Anströmkanten (6) im Inneren des Wabenkörpers, wodurch die  
Wirksamkeit bei gleichem Materialeinsatz durch Verringerung von  
Grenzschichteffekten deutlich erhöht werden kann. Gleichzeitig  
20 werden die Berührungsflächen zu benachbarten Blechlagen  
verringert, wodurch eine optimale Ausnutzung des eingesetzten  
Materials für katalytisch aktive Flächen erreicht wird.

FIG 1

25

30

35



Docket # E-41365  
Applic. # 09/998,724  
Applicant Bruck

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

2/2

89 6 6 7 2 4 0 E

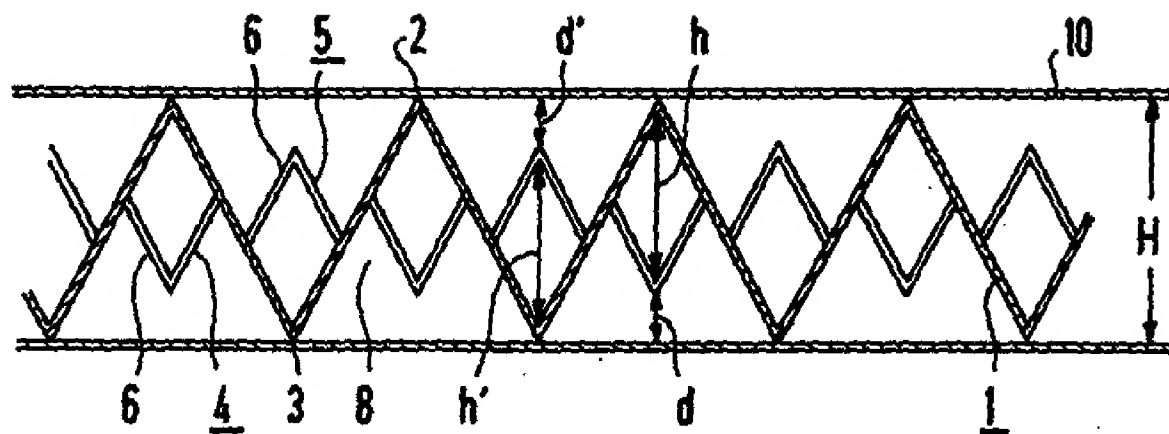


FIG 2

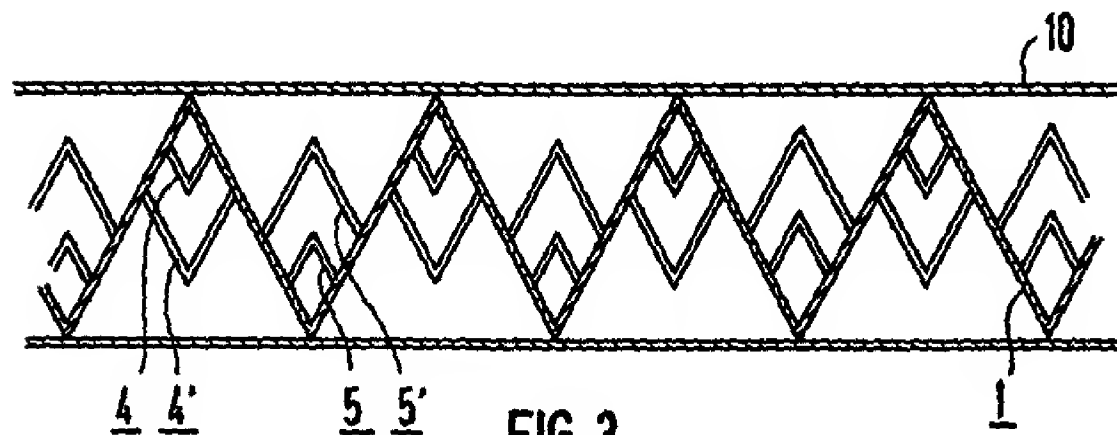


FIG 3

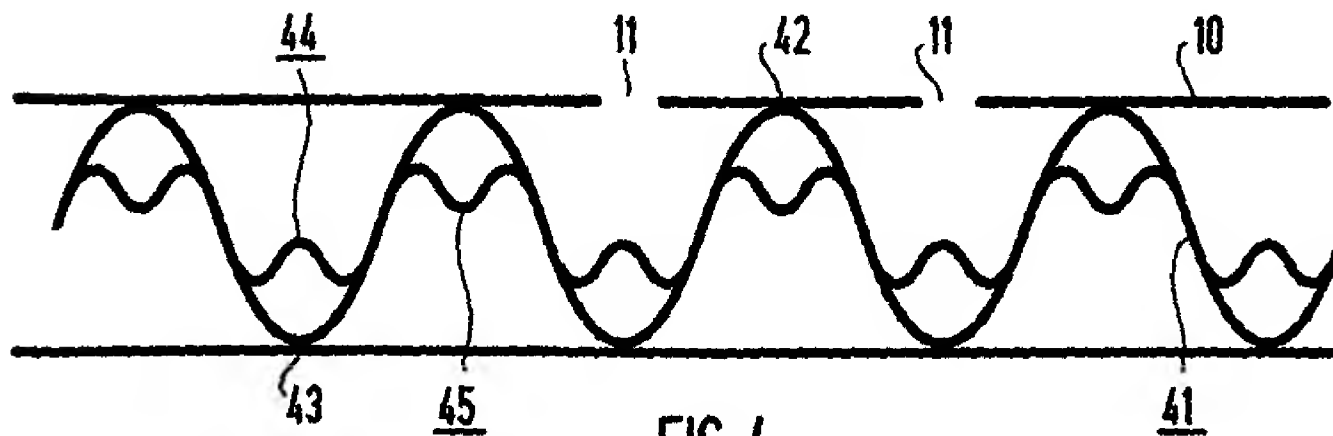


FIG 4